



#5

PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Hiroyuki FURUYA

Appln. No.: 09/867,705

Group Art Unit: 2852

Confirmation No.: 6199

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: May 31, 2001

For: IMAGE RECORDING APPARATUS, IMAGE RECORDING METHOD, AND
CALIBRATION SYSTEM OF IMAGE RECORDING APPARATUSES

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: Japan 2000-163360
Date: September 24, 2001

BEST AVAILABLE COPY

FURUTA
USSN: 09/867,705
IMAGE RECORDING APPARATUS, IMAGE
RECORDING METHOD, AND CALIBRATION
SYSTEM OF IMAGE RECORDING
APPARATUSES
Darryl Mexic
1 OF 1
(202) 293-7060



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-163360

出 願 人
Applicant(s):

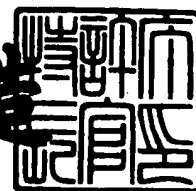
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3021495

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF888042

【提出日】 平成12年 5月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/00

【発明の名称】 画像記録装置、画像記録方法および画像記録装置の較正システム

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 古谷 宏行

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800463

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録装置、画像記録方法および画像記録装置の較正システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換する画像信号変換手段と、

この画像信号変換手段によって変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録する記録手段と、

テストチャート出力画像信号値を用いて前記記録手段により作成するテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得る濃度測定手段と、

前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択する参照濃度値選択手段と、

この参照濃度値選択手段で選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出する変換条件算出手段とを有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

前記変換条件算出手段は、前記テストチャート目標画像信号値の算出を、濃度値が前記測定濃度値を間にはさむ前記参照濃度値の組を用いて、線型補間によって行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記目標濃度データは、前記記録媒体の種類によって定まることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 4】

前記画像信号変換条件を記録媒体の種類毎に記憶する変換条件記憶手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 5】

前記テストチャート画像の測定濃度値がエラー条件を満たすか否か判別する判別手段と、この判別結果に応じて前記画像信号変換条件をデフォルト設定する設定手段とを、さらに有する請求項 1～4 のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 6】

前記判別手段は、判別結果に応じて報知する報知手段をさらに有する請求項 5 のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 7】

前記テストチャート画像は、濃度が一方向に変化する画像部分を有するテストチャート画像であり、

前記テストチャート画像の測定濃度値が、前記画像部分の一方向の濃度変化に対応して変化しない場合、この測定濃度値を前記テストチャート画像の前記測定濃度値から除去する測定濃度制御手段をさらに有する請求項 1～6 のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 8】

前記記録媒体が感光材料であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 9】

第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換し、この変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録するに際し、

テストチャート出力画像信号値を用いて記録媒体に記録したテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得、

前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択し、

この選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出すること特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 0】

複数台の画像記録装置と、この画像記録装置と通信回線で接続され、前記画像記録装置を校正する画像記録装置用校正装置とを備える画像記録装置の校正システムであって、

前記画像記録装置は、第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換する画像信号変換手段と、

この画像信号変換手段によって変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録する記録手段と、

テストチャート出力画像信号値を用いて前記記録手段により作成するテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得る濃度測定手段と、

この濃度測定手段で読み取られた前記テストチャート画像の前記画像データ、前記テストチャート出力画像信号値および前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データに関する情報を、前記画像記録装置用校正装置に送信するとともに、前記画像記録校正装置から前記画像信号変換条件を校正するための校正情報を受信する通信接続手段と、

受信した前記校正情報を用いて、前記画像信号変換条件を校正する校正手段とを備え、

一方、前記画像記録装置用校正装置は、

前記画像記録装置から送信された前記画像データ、前記テストチャート出力画像信号値および前記目標濃度データに関する情報を受信し、あるいは、前記校正情報を送信する通信接続手段と、

前記画像記録装置から送信された前記画像データから前記テストチャート画像を再現するテストチャート画像再現手段と、

このテストチャート画像再現手段で再現されたテストチャート画像の濃度測定を行い、複数の測定濃度値を得る濃度測定手段と、

前記目標濃度データに関する情報から前記目標濃度データを得、この目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択する参照濃度値選択手段

と、

この参照濃度値選択手段で選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出する変換条件算出手段とを有することを特徴とする画像記録装置の較正システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像濃度を較正する技術分野に属し、詳しくは、較正用のテストチャート画像を用いて画像記録装置の較正を行った後、所望の画像の画像記録を行う画像記録方法、画像記録装置および画像記録装置の較正システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザプリンタ、サーマルプリンタ、複写装置等の各種の画像記録装置（プリンタ）においては、経時変化、感光材料などの記録媒体のロット毎の特性差等を吸収して、供給された入力画像信号に応じた適正な画像を記録できるように、装置の較正が行われている。

【0003】

この装置の較正は、一般に濃度の異なる複数の画像部分を有する較正用のテストチャート画像を用い、テストチャート画像を表す入力画像信号から所望の画像濃度が再現されるように、入力画像信号や露光量信号に施す変換条件を較正することによって行われている。まず、予め定められたフォーマットでC（シアン）、M（マゼンタ）およびY（イエロー）等の三原色のパッチ等が記録された較正用テストチャートを画像記録装置で出力する。次いで、チャートの各パッチの濃度を測定する。さらに、測定濃度値と目標濃度データとに基づいて、入力画像信号や露光量信号に応じた適正な画像記録が行えるように、入力画像信号や露光量信号を出力画像信号に変換する画像信号変換条件や、露光量信号変換条件等を較正する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような較正方法の一例が、特開平 2 0 0 0 - 3 3 7 3 2 号公報に記載されている。当公報によると、感光材料に露光記録する画像記録方法において、C、MおよびY等の三原色のパッチを複数備えた較正用のテストチャート画像は、感光材料に所定の露光量を与えて感光させることによって作成される。すなわち、テストチャート画像の入力画像信号値を出力画像信号値に変換する際、テストチャート画像の露光量信号値から、中間信号である露光量信号と出力画像信号との関係を示す露光量信号変換条件を用いて、出力画像信号値を求め、この出力画像信号値（テストチャート出力画像信号値）によって、テストチャート画像の各パッチを作成し、テストチャート画像の作成後、濃度測定を行ない、各パッチに対応した測定濃度値を得る。あるいは、予め固定されたテストチャート画像の出力画像信号値（テストチャート出力画像信号値）を用いて、テストチャート画像の各パッチを作成し、各パッチの濃度測定を行ない、各パッチに対応した測定濃度値を得る。このテストチャート画像において、所望の測定濃度値が得られない場合、この露光量信号変換条件の較正を行う必要がある。露光量信号変換条件の較正は、目標階調データのサンプルデータである露光量信号値と画像濃度値の複数の組を固定（基準）し、この固定された複数の画像濃度値を値の順に並べた際の隣接する画像濃度値同士を上限值および下限値として複数の区間を設定し、この複数の区間を設定する各々の上記画像濃度値（目標濃度値）に対応するテストチャート目標露光量信号値を算出し、このテストチャート目標露光量信号値とテストチャート出力画像信号値とを用いて行う。

【 0 0 0 5 】

そのため、テストチャート画像を用いて露光量信号変換条件の較正の精度を向上するためには、テストチャート目標露光量信号値を精度良く算出する必要があるが、このテストチャート目標露光量信号値は、テストチャート画像が持つ濃度の異なるパッチを多数用意して濃度測定を行い、目標階調データの各々の画像濃度値（目標濃度値）をテストチャート画像の 2 点の濃度測定値のデータではさむことによって精度良く求める必要があった。その結果、上記画像濃度値（目標濃

度値) のデータ数に比べて、テストチャート画像を用いて測定した測定濃度値のデータ数は必然的に多くなり、濃度測定に時間がかかるといった問題が生じた。また、パッチ数が増えるため、テストチャート画像のパッチ配列を 2 次元配置としなければならない、2 次元配置されたパッチの濃度測定を行う濃度測定装置の装置構成が複雑になるといった問題があった。また、テストチャート画像を作成する感光材料も必然的に多くなり、感光材料の消費の低減、ランニングコストの低減が図れないといった問題もあった。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、上記問題点を解決し、校正用のテストチャート画像のパッチ数が少なくても、高精度な画像記録装置の校正を可能とする校正方法を用いて露光量信号変換条件等をはじめとする画像信号変換条件を校正し、この校正した画像信号変換条件を用いて所望の画像を記録する画像記録装置および画像記録方法、さらには、画像記録装置の校正システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換する画像信号変換手段と、

この画像信号変換手段によって変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録する記録手段と、

テストチャート出力画像信号値を用いて前記記録手段により作成するテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得る濃度測定手段と、

前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択する参照濃度値選択手段と、

この参照濃度値選択手段で選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出する変換条件算出手段とを有することを特徴とする画像記録装置を提供する

ものである。

【 0 0 0 8 】

ここで、前記変換条件算出手段は、前記テストチャート目標画像信号値の算出を、濃度値が前記測定濃度値を間にはさむ前記参照濃度値の組を用いて、線型補間によって行うことを特徴とするのが好ましく、また、前記目標濃度データは、前記記録媒体の種類によって定まることを特徴とするのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、前記画像記録装置は、前記画像信号変換条件を記録媒体の種類毎に記憶する変換条件記憶手段をさらに有するのが好ましく、さらに、前記テストチャート画像の測定濃度値がエラー条件を満たすか否か判別する判別手段と、この判別結果に応じて前記画像信号変換条件をデフォルト設定する設定手段とを、さらに有するのが好ましい。その際、前記判別手段は、判別結果に応じて報知する報知手段をさらに有するのがよい。

【 0 0 1 0 】

また、前記テストチャート画像は、濃度が一方向に変化する画像部分を有するテストチャート画像であり、

前記テストチャート画像の測定濃度値が、前記画像部分の一方向の濃度変化に対応して変化しない場合、この測定濃度値を前記テストチャート画像の前記測定濃度値から除去する測定濃度制御手段をさらに有するのが好ましい。

また、前記記録媒体が感光材料であることを特徴とするのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換し、この変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録するに際し、

テストチャート出力画像信号値を用いて記録媒体に記録したテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得、

前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択し、

この選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出すること特徴とする画像記録方法を提供する。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明は、複数台の画像記録装置と、この画像記録装置と通信回線で接続され、前記画像記録装置を較正する画像記録装置用較正装置とを備える画像記録装置の較正システムであって、

前記画像記録装置は、第 1 の画像信号と第 2 の画像信号との関係を示す画像信号変換条件を用いて、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換する画像信号変換手段と、

この画像信号変換手段によって変換された前記第 2 の画像信号を用いて記録媒体に画像を記録する記録手段と、

テストチャート出力画像信号値を用いて前記記録手段により作成するテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得る濃度測定手段と、

この濃度測定手段で読み取られた前記テストチャート画像の前記画像データ、前記テストチャート出力画像信号値および前記第 1 の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データに関する情報を、前記画像記録装置用較正装置に送信するとともに、前記画像記録較正装置から前記画像信号変換条件を較正するための較正情報を受信する通信接続手段と、

受信した前記較正情報を用いて、前記画像信号変換条件を較正する較正手段とを備え、

一方、前記画像記録装置用較正装置は、

前記画像記録装置から送信された前記画像データ、前記テストチャート出力画像信号値および前記目標濃度データに関する情報を受信し、あるいは、前記較正情報を送信する通信接続手段と、

前記画像記録装置から送信された前記画像データから前記テストチャート画像を再現するテストチャート画像再現手段と、

このテストチャート画像再現手段で再現されたテストチャート画像の濃度測定を行い、複数の測定濃度値を得る濃度測定手段と、

前記目標濃度データに関する情報から前記目標濃度データを得、この目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択する参照濃度値選択手段と、

この参照濃度値選択手段で選択された参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力画像信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出する変換条件算出手段とを有することを特徴とする画像記録装置の較正システムを提供する。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像記録装置および画像記録方法について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

図 1 に、本発明の画像記録方法を実施する本発明の画像記録装置の一例が概念的に示されている。

この画像記録装置（デジタルカラープリンタ）10は、記録材料として、熱現像工程を有し、水等の画像形成溶媒の存在下で受像層を有する受像材料に画像を転写形成する、感光性熱現像記録材料を用いる装置である。なお、本発明の画像記録装置は、この記録材料を用いるものに限定はされず、ネガやリバーサルフィルムや印画紙等の銀塩写真感光材料等の各種の感光材料を用いるものでもよく、また、電子写真感光体や電子写真感光材料を用いるものでもよい。

【 0 0 1 4 】

図示例の画像記録装置10（以下、記録装置10とする）は、感光材料である前述の感光性熱現像記録材料A（以下、記録材料Aとする）を供給する記録材料供給部12と、露光部14と、受像材料Rを供給する受像材料供給部16と、水塗布部18と、熱現像転写部20と、廃棄材料収容部22と、濃度測定部24とを有して構成される。

【 0 0 1 5 】

図示例において、記録材料Aは、長尺な状態で（感光面を内側にして）ロール状に巻回された状態で、遮光性のマガジン28に収納されて記録装置10に装填される。

マガジン28の記録材料取出し口の近傍には、引き出しローラ対30およびカッタ32が配置される。記録材料Aは、引き出しローラ対30によって、作成するプリントに応じた長さだけ引き出され、カッタ32によって切断された後、下流（材料搬送方向の下流）の露光部14に搬送され、露光に供される。

【0016】

露光部14は、露光ユニット34と副走査搬送手段とから構成される。

露光ユニット34は、記録材料AのR、GおよびBの各感光層の露光に対応する3種の光ビーム光源（R光源、G光源、B光源）、光偏向器、 $f\theta$ レンズ等を有する、出力画像信号に応じて変調した光ビームcを主走査方向に偏向して、所定の記録位置に入射する、公知の光ビーム走査光学系である。一方、副走査搬送手段も、公知のもので、図示例においては、搬送方向に前記記録位置を挟んで配置され、記録材料Aを主走査方向と直交する副走査方向に搬送する、一對のニップローラ38および38から構成される。

記録材料供給部12から供給された記録材料Aは、副走査搬送部36のニップローラ対38によって副走査方向に搬送されつつ、出力画像信号に応じて変調されて主走査方向に偏向された光ビームcによって、二次元的に走査露光され、潜像を記録されて、下流に搬送される。

【0017】

図2に、この露光ユニット34の各光ビーム光源の露光制御系の概略をブロック図で示す。

露光ユニット34は、信号変換部40と、メモリ部44と、露光量信号変換条件算出部46とを備える。

図示例において、スキャナ（画像読取装置）、デジタルカメラなどの撮像手段、画像処理装置等の画像信号の供給源Fから供給された入力画像信号は、信号変換部40において出力画像信号に変換された後、ドライバ42に供給される。ドライバ42は、この出力画像信号に応じて、前述の各光ビーム光源を変調して駆

動する。

【 0 0 1 8 】

ここで、信号変換部 4 0 は、色変換部 4 0 A、および第 1 L U T（ルックアップテーブル）4 0 B および第 2 L U T 4 0 C を備える。

色変換部 4 0 A は、供給源 F から供給された画像信号を、記録装置 1 0 に適合した色変換を行い入力画像信号 I を作成する三次元 L U T や色変換マトリクスを備え、また、第 1 L U T 4 0 B は、R、G および B の入力画像信号 I を、露光量信号（本発明における第 1 の画像信号）E に変換する特性データ E - I のテーブルを一次元 L U T として備える。第 2 L U T 4 0 C は、この露光量信号 E をドライバ 4 2 に適合した出力画像信号 O（本発明における第 2 の画像信号）に変換する露光量信号変換条件 T（本発明における画像信号変換条件）のテーブルを一次元 L U T として備える。

なお、第 2 L U T 4 0 C は、露光量信号 E を本発明における第 1 の画像信号とし、出力画像信号 O を本発明における第 2 の画像信号とした際の、本発明における画像信号変換手段にあたる。

またドライバ 4 2 や上記副走査搬送手段は、本発明における記録手段にあたる。

【 0 0 1 9 】

メモリ部 4 4 は、所定の記録材料 A に記録する画像の画像濃度 D が所望の濃度値となるように、記録材料 A の種類別の特性データ E - I や、露光量信号 E と画像濃度 D との関係を記録材料 A の種類別に表す目標濃度データ E - D や、記録材料 A の種類別の、第 2 L U T 4 0 C で設定される露光量信号変換条件 T やデフォルト設定の露光量信号変換条件 T⁽⁰⁾、さらには、テストチャート入力画像信号値が記録保持される部分であり、本発明における変換条件記憶手段にあたる。記録装置 1 0 の図示されないコントロールパネル等から入力される記録材料 A の種類や露光量信号変換条件 T のデフォルト設定等の指示に応じて、あるいは、セットされているマガジン 2 8 の I D 情報に応じて、メモリ部 4 4 から、特性データ E - I や、目標濃度データ E - D や、露光量信号変換条件 T や場合によってはデフォルト設定の露光量信号変換条件 T⁽⁰⁾ 等が呼び出され、第 1 L U T 4 0 B や

露光量信号変換条件算出部 4 6 に送られる。

【0020】

露光量信号変換条件算出部 4 6 は、濃度測定部 2 4 で測定される、C（シアン）、M（マゼンタ）および Y（イエロー）の各 3 原色について濃度の異なる複数の画像部分を有するテストチャート画像の測定濃度値 $M_{k,1}$ （ $k = 1 \sim 6$, $1 = C, M$ または Y ）（以降、測定濃度値 $M_{k,1}$ は、簡略化して、三原色のうち一つの原色の測定濃度値 M_k を代表して表す）および、メモリ部 4 4 から送られてきた目標濃度データ E-D を用いて、目標濃度データ E-D の中から測定濃度値 M_k に応じた参照濃度値を選択する、本発明における参照濃度値選択手段にあたる部分と、この参照濃度値を用いて測定濃度値 M_k に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と後述するテストチャート出力画像信号値とに基づいて、第 2 LUT 4 0 C で現在設定されている露光量信号変換条件 T やデフォルト設定の露光量信号変換条件 $T^{(0)}$ を較正した露光量信号変換条件 T を算出し、この露光量信号変換条件 T を第 2 LUT 4 0 C に送る、本発明における変換条件算出手段にあたる部分とを備える。第 2 LUT 4 0 C は、送られてきた露光量信号変換条件 T のテーブルを一次元 LUT として保有する。

なお、上記参照濃度値の選択や露光量信号変換条件 T の算出については、後述する。

【0021】

なお、本実施例の信号変換部 4 0 において、入力画像信号を露光量信号に変換し、この露光量信号を出力画像信号に変換しているが、図 3 に示すように、本発明の記録装置においては、露光量信号 E を中間信号として用いることなく、入力画像信号 I を直接出力画像信号 O に変換するものであってもよい。

すなわち、入力画像信号 I を本発明における第 1 の画像信号とし、出力画像信号 O を本発明における第 2 の画像信号とし、LUT 4 0 D を本発明における画像信号変換手段としてもよい。

【0022】

すなわち、図 3 に示す露光ユニット 3 4' は、信号変換部 4 0' とメモリ部 4

4' と、画像信号変換条件算出部 4 6' を備える。

信号変換部 4 0' は、図 2 に示す色変換部 4 0 A と同一の色変換部 4 0 A' と、第 1 L U T 4 0 B と第 1 L U T 4 0 C を一つに統合化した L U T 4 0 D とを備え、この L U T 4 0 D は、入力画像信号 I を出力画像信号 O に変換する画像信号変換条件 I - O のテーブルを一次元 L U T として備える。

またメモリ部 4 4' は、現在 L U T 4 0 D で一次元 L U T として設定されている画像信号変換条件 I - O や、入力画像信号 I と画像濃度 D との関係を示す所望の目標濃度データ I - D や、デフォルト設定の画像信号変換条件を記録する部分である。

【 0 0 2 3 】

一方、画像信号変換条件算出部 4 6' は、濃度測定部 2 4 で作成される、濃度の異なる複数の画像部分を有するテストチャート画像の測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) および、メモリ部 4 4' から送られてきた目標濃度データ I - D を用いて、L U T 4 0 D で現在設定されている画像信号変換条件や、必要に応じてデフォルト設定の画像信号変換条件を較正する部分であり、本発明における変換条件算出手段を形成する。画像信号変換条件算出部 4 6' は、較正後の画像信号変換条件のテーブルを L U T 4 0 D が現在保持するテーブルと入れ換えるように、較正後の画像信号変換条件を L U T 4 0 D に送る。

なお、上記例ではいずれも、メモリ部 4 4 にテストチャート入力画像信号値が記憶され、第 1 L U T 4 0 B および第 2 L U T 4 0 C や L U T 4 0 D を介してテストチャート出力画像信号値を得、このテストチャート出力画像信号値をドライバ 4 2 に送るが、本発明においては、ドライバ 4 2 に提供するテストチャート出力画像信号値をメモリ部 4 4 に予め記憶し、直接ドライバ 4 2 に送る構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

露光部 1 4 において、潜像を記録された記録材料 A は、3 つの搬送ローラ対 4 8 によって搬送され、水塗布部 1 8 において、画像形成溶媒としての水を塗布され、さらに、レジスト部 5 0 に搬送される。

【 0 0 2 5 】

他方、受像材料Rは、受像面に色素固定材料が塗布されたもので、受像材料供給部16において、長尺な状態で（受像面を内側にして）ロール状に巻回された状態で、マガジン52に収納されて記録装置10に装填される。

マガジン52の取出し口の近傍には、引き出しローラ対54およびカッタ56が配置される。受像材料Rは、引き出しローラ対54によって、作成するプリントに応じた長さだけ引き出され、カッタ56によって切断された後に、3つの搬送ローラ対58によって搬送され、レジストローラ対60に供給される。なお、後述する剥離爪68による記録材料Aとの剥離を容易にするために、受像材料Rは、記録材料Aよりも、若干、長めに切断される。

【0026】

レジスト部50およびレジストローラ60は、共に、タイミングを合わせて記録材料Aおよび受像材料Rを搬送することにより、両者を重ね合わせて熱現像転写部20に搬送する。

【0027】

熱現像転写部20は、無端ベルトおよびローラからなるベルトコンベア62および64と、ベルトコンベア62（その無端ベルト）に内包されるように配置される、ヒータ66とを有して構成される。

2つのベルトコンベア62および64は、互いの無端ベルトによって記録材料Aと受像材料Rの積層体を挟持搬送する。この挟持搬送の際に、ヒータ66によって前記積層体が加熱されて記録材料Aに形成された潜像が可視像化され、さらに、この画像が受像材料Rに転写される。

【0028】

熱現像転写部62の下流には、剥離爪68が配置される。

熱現像転写部62で熱現像および画像の転写を終了した記録材料Aと受像材料Rとの積層体の先端が、剥離爪68に至ると、剥離爪68が作動して両材料の間に入り、両者を剥離する。

【0029】

剥離爪68によって受像材料Rから剥離された記録材料Aは、搬送ローラ対70によって廃棄材料収容部22に送られる。

廃棄材料収容部 2 2 は、ドラム 7 2 と、ドラム 7 2（記録材料 A の最外層）に巻き掛かるエンドレスベルト 7 4 と、このエンドレスベルト 7 4 を張架するローラ 7 6、7 6…とからなる駆動手段を有する。使用済みの記録材料 A は、ドラム 7 2 に巻き取られ、所定量になった時点で、廃棄される。

他方、記録材料 A が剥離された受像材料 R は、搬送ローラ対 7 8、7 8…によって搬送され、さらに、排出ローラ 8 0 によって、画像が記録されたハードコピーとしてトレイ 8 2 に排出される。

【 0 0 3 0 】

ここで、最下流の搬送ローラ対 7 8 と、排出ローラ 8 0 との間には、濃度測定部 2 4 が配置される。

濃度測定部 2 4 は、記録装置 1 0 の較正を行う際に、受像材料 A に記録され受像光材料 R に作成される、C（シアン）、M（マゼンタ）および Y（イエロー）の三原色のパッチの濃度を変えた合計 1 8 パッチ（6 パッチ×3）からなるテストチャート画像 G の濃度測定を行い、各三原色毎に複数の測定濃度値 $M_1 \sim M_6$ を得る、本発明における濃度測定手段にあたる部分である。

【 0 0 3 1 】

濃度測定部 2 4 は、測定光の射出系と受光系とから構成される。

射出系は、受像材料 R に記録されたテストチャート画像 G の C（シアン）パッチや M（マゼンタ）パッチや Y（イエロー）パッチの濃度測定に対応する 3 つの光源（図示されず）と、各光源を駆動するドライバ（図示されず）と、ドライバをコントロールして各光源の点灯を制御する点灯制御部（図示されず）とを有して構成される。

他方、受光系は、受像材料 R および白色基準板 2 6 の反射光の光量を測光するセンサ（図示されず）と、センサに前記反射光を結像する結像光学系（図示されず）と、センサの出力信号を増幅するアンプ（図示されず）と、A/D 変換器（図示されず）と、データ処理部（図示されず）とを有して構成される。

濃度測定部 2 4 は、測定された、C（シアン）、M（マゼンタ）および Y（イエロー）の各パッチの測定濃度値 $M_1 \sim M_6$ を露光ユニット 3 4 の露光量信号変換条件算出部 4 6 に送るように構成される。

【 0 0 3 2 】

ここで、濃度測定部 2 4 で測定されるテストチャート画像 G は、C（シアン）、M（マゼンタ）および Y（イエロー）の三原色の濃度を変えたパッチを一行に配列した 1 8 パッチからなるため、従来のように較正精度を向上するためにパッチ数を 7 2 パッチ（2 4 パッチ×3）とし、さらにパッチの配列を複数列としたテストチャート画像と比べて、濃度測定部 2 4 で濃度測定を行う測定時間が大幅に短くなり、しかも、複数配列されたパッチを副走査して濃度測定を行う煩雑な受光系の作業が不要となり、濃度測定部 2 4 の副走査搬送手段が不要となる。このように、テストチャート画像 G のパッチ数を低減し、較正を行うことができるのは、後述する本発明の画像記録方法によって始めて達成できるものである。詳細については後述する。

記録装置 1 0 は以上のように構成される。

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の画像記録方法について、上記記録装置 1 0 に基づいて説明する。

本発明の画像記録方法は、露光ユニット 3 4 において、入力画像信号 I が出力画像信号 O に信号変換される際に、入力画像信号 I から適切な画像濃度の画像が出力されるように、精度よくしかも短時間に露光量信号変換条件 T 等の画像信号変換条件等の信号変換条件を較正し、この較正された画像信号変換条件で入力画像信号 I に対して信号変換を行い、画像を記録する方法である。

このような本発明の画像記録方法の一例であって、上記記録装置 1 0 において実施される画像記録方法が図 4 に示されている。

すなわち、8 ビットの入力画像信号 I から、記録材料 A の種類によって定まる特性データ I - E を用いて 1 0 ビットの露光量信号 E とし、この露光量信号 E から露光量信号 E と出力画像信号 O に変換する露光量信号変換条件 T を用いて 1 2 ビットの出力画像信号 O に変換し、この出力画像信号 O を用いてドライバ 4 2 が記録材料 A に R 光源、G 光源および B 光源を用いて露光記録するものである。

ここで、露光量信号変換条件 T は、例えばテストチャート画像のパッチ数が 6 の場合、テストチャート画像 G の濃度測定した測定濃度値 M_k （ $k = 1 \sim 6$ ）と

、記録材料Aの種類によって設定された目標濃度データE-Dとを用いて較正されたものが用いられる。また、露光量信号変換条件Tは、複数の区間に区間分割された変換曲線 l_k ($k=1\sim5$)によって定まり、この変換曲線 l_k は、変換パラメータ α_k ($k=1\sim5$)および β_k ($k=1\sim5$)によって定まる。すなわち露光量信号変換条件Tの較正は変換パラメータ α_k および β_k を算出することによって行われる。ここで、測定濃度値 M_k の k が $1\sim6$ であるのに対して、変換曲線 l_k 、変換パラメータ α_k および β_k の k が $1\sim5$ であるのは、図4に示されるように、例えば測定濃度値 M_5 および測定濃度値 M_6 とによって定まる P_5 および P_6 の間の区間における変換曲線および変換パラメータは、変換曲線 l_5 、 α_5 および β_6 と表されるからである。また、測定濃度値 M_1 によって定まる P_1 の露光量信号値以下の領域の変換曲線および測定濃度値 M_6 によって定まる P_6 の露光量信号値以上の領域の変換曲線は、図4に示されるように、それぞれ、変換曲線 l_1 および l_6 が延長されて用いられる。

なお、以降で述べるテストチャート画像のパッチ数は各三原色ごとに6パッチを例として説明するが、本発明は、パッチ数が6に限定されないことは勿論である。

【0034】

図5には、露光量信号変換条件Tが決定されるまでの流れが示されている。

画像記録装置10に電源を入れ、立ち上げる。

まず、記録材料Aの種類が記録装置10の図示されないコントロールパネルから入力設定される(ステップ100)。あるいは、セットされているマガジン28のID情報を自動的に読み取り記録材料Aの種類が入力設定されてもよい。

この設定された記録材料Aの情報を用いて、メモリ部44において、記録材料Aの種類別に記録されている特性データI-E、およびこの記録材料Aに露光記録されることによって得られる露光量信号Eと画像濃度Dとの関係を表す目標濃度データE-Dが呼び出され、特性データI-Eは、第1LUT40Bに送られ、目標濃度データE-Dは、露光量信号変換条件算出部46に送られる。第1LUT40Bでは、特性データI-Eのテーブルが第1LUT40Bの一次元LUTに設定される(ステップ102)。

【 0 0 3 5 】

露光量信号変換条件算出部 4 6 に送られる目標濃度データ E-D は、例えば、図 6 に示されるようなデータが挙げられる。画像信号変換条件 $T^{(1)}$ として、例えば、図 7 に示すような変換曲線が挙げられる。ここで、図 6 に示される 3 つのデータ群および図 7 に示される 3 本の変換曲線は、三原色 C, M および Y の変換曲線である。

【 0 0 3 6 】

さらに、メモリ部 4 4 から、メモリ部 4 4 に記録されている記録材料 A に対応した露光量信号変換条件 T が呼び出されて、露光量信号変換条件 $T^{(1)}$ (露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ の $i = 1$ に該当) のテーブルが第 2 LUT 4 0 C の一次元 LUT に設定される (ステップ 1 0 4)。ここで、露光量信号変換条件 $T^{(1)}$ は、予め出力画像信号 O の範囲が m 個の複数の区間に分割され、この区間分割された範囲において、変換パラメータ $\alpha_k^{(1)}$ ($k = 1 \sim m$) および $\beta_k^{(1)}$ ($k = 1 \sim m$) によって下記式 (1) ($i = 1$) のように各区間毎に変換曲線 $l_k^{(1)}$ ($k = 1 \sim m$) が設定され、露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ が設定される。

【数 1】

$$l_k^{(i)} : O = 2^{\alpha_k^{(i)} \cdot E + \beta_k^{(i)}} \quad (1)$$

すなわち、光量信号変換条件 $T^{(1)}$ は、露光量信号 E から出力画像信号 O に変換する変換曲線 $l_k^{(1)}$ ($k = 1 \sim m$) が各区間毎に設定されることによって設定される。

【 0 0 3 7 】

次に、メモリ部 4 4 に記録されたテストチャート画像 G の R、G および B の各々のテストチャート入力画像信号値 I_k ($k = 1 \sim 6$) が呼び出され、第 1 LUT 4 0 B で特性データ $I-E$ を用いて、テストチャート露光量信号値 E_k ($k = 1 \sim 6$) に変換され、その後、テストチャート露光量信号値 E_k ($k = 1 \sim 6$) は、第 2 LUT 4 0 C において上記露光量信号変換条件 $T^{(1)}$ を用いて、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) に変換される (ステップ 1 0 6)。

【 0 0 3 8 】

その後、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k=1\sim6$)を用いて、ドライバ42において記録材料Aに露光記録され、受光材料Rに転写されることによってテストチャート画像Gが作成される(ステップ108)。

作成されたテストチャート画像Gは、濃度測定部24において濃度測定され(ステップ110)、テストチャート画像Gの各パッチに対応した測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)が得られ、得られた測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)は、露光量信号変換条件算出部46に送られる。

【0039】

次に、露光量信号変換条件算出部46では、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)とテストチャート露光量信号値 E_k ($k=1\sim6$)とで定まる露光量信号-濃度のデータ、すなわち濃度測定データが、ステップ102で定めた目標濃度データ $E-D$ と一致あるいは許容誤差範囲内で近似されているか判断し(ステップ120)、濃度測定データが目標濃度データ $E-D$ と一致あるいは許容誤差範囲内で近似されていると判断された場合、露光量信号変換条件 $T^{(1)}$ は、露光量信号変換条件 T として決定される(ステップ122)。濃度測定データが目標濃度データ $E-D$ に一致あるいは近似しないと判断された場合、以下の方法によって、テストチャート画像Gの露光量 E と画像濃度 D との関係、すなわち濃度測定データが、目標濃度データ $E-D$ に近似あるいは一致するように、露光量変換条件 $T^{(1)}$ が較正される。

【0040】

まず、テストチャート画像Gの測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)から、ステップ102で設定された目標濃度データ $E-D$ を用いて、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)に対応するテストチャート目標露光量信号値 E_k^* ($k=1\sim6$)を算出する(ステップ124)。図8には、一例として、測定濃度値 M_3 および測定濃度値 M_4 からテストチャート目標露光量信号値 E_3^* 、および E_4^* を算出する場合が示されている。算出方法は、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)を間にはさみ、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$)に最も近い目標濃度データ $E-D$ の組、すなわち参照濃度値の組を用いて線型補間によって行われる。図8に示すように、□でプロットされた目標濃度データは多数あるため(データ数は64)、■でプロット

される測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) がどの範囲にあらうと、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に応じた参照濃度値を用いて、対応するテストチャート目標露光量信号値 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) を精度よく算出することができる。本実施例の目標濃度データのデータ数は、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) のデータ数6に対して64もあり、目標濃度データのデータ数が測定濃度値 M_k のデータ数よりも圧倒的に多いため、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) からテストチャート目標露光量信号値 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) を精度良く算出することができる。

また、上記テストチャート目標露光量信号値 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) の算出方法の替わりに、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に最も近い参照濃度値を選択して、この参照濃度値に対応する露光量信号値をテストチャート目標画像信号値 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) としてもよい。

【0041】

得られたテストチャート目標露光量信号値 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) とテストチャート画像出力信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) との関係の一例を図9に示している。図9中の変換曲線 $l_3^{(1)}$ は、式(1)の変換曲線 $l_k^{(i)}$ における $k = 3$ 、 $i = 1$ とすることによって定まる変換曲線である。すなわち、変換曲線 $l_k^{(i)}$ は、テストチャート出力画像信号値 O_3 および O_4 によって区間分割されたものである。

ここで、テストチャート露光量信号値 E_3 とテストチャート出力画像信号値 O_3 に位置する点 A_3 が、テストチャート目標露光量信号値 E_3^* とテストチャート出力画像信号値 O_3 に位置する点 B_3 に変換されるように、さらに、テストチャート露光量信号値 E_4 とテストチャート出力画像信号値 O_4 に位置する点 A_4 が、テストチャート目標露光量信号値 E_4^* とテストチャート出力画像信号値 O_4 に位置する点 B_4 に変換されるように、すなわち、変換曲線 $l_3^{(1)}$ が l_3^* に変換されるように、式(1)の変換パラメータ $\alpha_3^{(1)}$ および $\beta_3^{(1)}$ が調整される。

【0042】

具体的には、テストチャート目標中間信号値 E_3^* 、 E_4^* と、テストチャート出力画像信号値 O_3 、 O_4 とに基づいて、変換パラメータすなわち、変換パラ

メータ $\alpha_3^{(2)}$ および $\beta_3^{(2)}$ を下記式 (2) および (3) を用いて求める。

【数 2】

$$\alpha_3^{(2)} = \frac{\text{Log}_2 O_3 - \text{Log}_2 O_4}{E_3^* - E_4^*} \quad (2)$$

【数 3】

$$\beta_3^{(2)} = \text{Log}_2 O_3 - \alpha_3^{(2)} \cdot E_3^* \quad (3)$$

【0 0 4 3】

このようにして変換パラメータ $\alpha_k^{(2)}$ ($k = 1 \sim 5$) および $\beta_k^{(2)}$ ($k = 1 \sim 5$) を区間毎に算出する (ステップ 1 2 6)。算出された変換パラメータ $\alpha_k^{(2)}$ および $\beta_k^{(2)}$ は、露光量信号変換条件 $T^{(1)}$ を校正した露光量信号変換条件 $T^{(2)}$ のパラメータとされ、第 2 L U T 4 0 C において、露光量信号変換条件 $T^{(2)}$ のテーブルが一次元 L U T に設定される (ステップ 1 0 4)。

こうして設定された露光量信号変換条件 $T^{(2)}$ によって再度、ステップ 1 0 4 ～ 1 1 0 が繰り返され、ステップ 1 2 0 で測定濃度データが目標濃度データ E - D と一致あるいは近似するか判断される。ここで近似とは、測定濃度データと目標濃度データ E - D と差異が所定の範囲内に含まれることをいう。測定濃度データが目標濃度データ E - D と一致あるいは近似しないと判断された場合、再度、ステップ 1 0 4 ～ 1 1 0 が繰り返され、ステップ 1 2 0 で測定濃度データが目標濃度データ E - D と一致あるいは近似するか判断される。

このようにして、ステップ 1 2 0 で行われる濃度測定データと目標濃度データが一致あるいは近似するまで、ステップ 1 0 4 ～ 1 1 0 およびステップ 1 2 0、ステップ 1 2 4 および 1 2 6 を繰り返し、露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ が逐次校正される。

【0 0 4 4】

このようにして、ステップ 1 2 0 の判断により、露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ が最終的に露光量信号変換条件 T として決定され、露光量信号変換条件 T のテーブ

ルが第2 LUTの一次元LUTに設定される。決定された露光量信号変換条件T、例えば、変換パラメータ α_k ($k=1\sim5$) および β_k ($k=1\sim5$) や露光量信号変換条件Tのテーブルのデータは、メモリ部44に記録され、次回画像記録を行う際の立ち上げ時に設定される露光量信号変換条件T⁽¹⁾ とされる。

【0045】

従来、露光量信号変換条件を上記のように区間分割して各区間毎に較正を行う際、目標濃度データE-Dの濃度値に対応する出力画像信号値を基準として区間分割し、露光量信号変換条件の較正を行っていたので、高精度に較正を行うには、基準となる目標濃度データの出力画像信号値を間に挟む2つの濃度測定値に対応する出力画像信号値の間隔をなるべく狭くして線型補間する必要がある、そのためテストチャート画像のパッチ数を多く設定し、テストチャート画像によって得られる測定濃度値のデータ数を目標濃度データE-Dのデータ数に比べて必然的に多くしなければならなかった。しかし、本発明の本実施例では、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$) に対応するテストチャート出力画像信号値 O_k ($k=1\sim6$) を基準として露光量信号変換条件の区間分割を行うため、高精度の較正を行うには、目標濃度データのデータ数を予め多く持てばよく、そのため、テストチャート画像Gのパッチ数を低減することができ、測定濃度値 M_k ($k=1\sim6$) のデータ数は、目標濃度データE-Dのデータ数に比べて少なくなる。

【0046】

こうして露光量信号変換条件Tが決定されて第2 LUT 40Cが設定された後、スキャナ（画像読取装置）、デジタルカメラなどの撮像手段、画像処理装置等の画像信号の供給源Fから供給された8ビットの入力画像信号Iは、信号変換部40において、10ビットの露光量信号Eを介して、出力画像信号Oに変換された後、ドライバ42に供給され、ドライバ42において、この出力画像信号Oに応じて、前述の各光ビーム光源を変調して駆動する。このようにして、記録材料Aに露光記録され、受光材料Rにおいて所望の画像濃度の画像が作成される。

【0047】

なお、上記例では、画像信号変換条件を較正するために用いられるテストチャート画像Gは、メモリ部44に記憶したテストチャート入力画像 I_k ($k=1\sim$

6) を呼び出し、第1 L U T 4 0 B および第2 L U T 4 0 C を介して、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) に変換されることによって作成されるが、予めメモリ部44に記憶したテストチャート出力画像データ O_k ($k = 1 \sim 6$) を呼び出し、これに基づいてテストチャート画像を作成するものであってもよい。こうすることによって、ステップ104で行う露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ の設定を予め行うことなく、所望の露光量信号変換条件 T を算出し、較正することができる。

【0048】

また、本発明では、露光量画像信号変換条件算出部46に、テストチャート画像 G の測定濃度値がエラー条件を満たすか否かを判別する判別手段、この判別結果に応じて前記画像信号変換条件をデフォルト設定する設定手段、判別手段の判別結果に応じて報知する報知手段、テストチャート画像 G の測定濃度値を必要に応じて除去する測定濃度制御手段を形成させて、図5に示すステップ110とステップ120の間に、図10に示すようなフローを組み込んでもよい。すなわち、露光量画像信号変換条件算出部46において、テストチャート画像の濃度測定（ステップ110）の後、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) が濃度測定エラー条件を満たすか判断する（ステップ112）。ここで濃度測定エラー条件とは、全パッチの画像が真っ白となるような測定濃度値 M_k であったり、パッチが濃度値順に並んでいるにもかかわらず、測定濃度値 M_k が大きく逆転する測定濃度値が得られる場合をいう。このような濃度測定エラー条件は、所定の測定濃度値の範囲によって規定されている。濃度測定エラー条件を満たす場合、ブザーを鳴らして報知し、あるいはコントロールパネルに濃度測定エラーの表示を行い報知する（ステップ114）。その後、露光量信号変換条件 T は、予め登録されているデフォルト設定の露光量信号変換条件 $T^{(0)}$ がメモリ部44から呼び出されてデフォルト設定され（ステップ115）、ステップ104に戻り、 $i = 0$ として第2 L U T 4 0 C において露光量信号変換条件が設定される。ステップ112において濃度測定エラー条件を満たさない場合、さらに、パッチが濃度値順に並んでいるにもかかわらず、測定濃度値 M_k がそれに対応して単調増加あるいは単調減少の値となっておらず、所定の濃度値の差の範囲内で、わずかに逆転する測定濃度値 M

k があるかどうか判断する（ステップ 116）。測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) 内に濃度値が逆転する測定濃度値 M_k がある場合、この測定濃度値 M_k を除去（ステップ 118）し、除去後の測定濃度値を用いてステップ 120 以降の工程が行われる。

【0049】

このように、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に異常がある場合、異常の測定濃度値 M_k を除去しても較正精度を維持できるのは、データ数を多く持ち、データが密に設定されている目標濃度データ $E-D$ を用いて、濃度測定値 M_k に対応するテストチャート目標露光量信号 E_k^* を算出するからである。従来は、例えば図 11 に示すように、目標濃度データ T_3' や T_4' を固定し、この目標濃度データ T_3' や T_4' の濃度値 D_3 や D_4 を挟む 2 つの濃度測定データ P_3' および P_4' や P_5' および P_6' を用いて、目標濃度データ T_3' や T_4' の濃度値 D_3 や D_4 に対応した点 Q_3' や Q_4' の露光量信号値を算出していたため、この精度を高めるには濃度測定データ P_m' を多数必要としていた。そのため、わずかな測定濃度値の誤差も露光量信号の算出に影響を与え、最終的に露光量信号変換条件 T の較正精度を落としていた。濃度測定データを 1 つ除去すると、露光量信号の算出に大きな影響を与え、算出精度は大きく低下することもあり、そのため、濃度測定データを除去することはできなかった。

【0050】

本発明は、上述したように、図 8 に示されるように、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に対応したテストチャート目標露光量信号 E_k^* ($k = 1 \sim 6$) を、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) のデータ数よりデータ数の多い目標濃度データ T_i の中から、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) を間にはさむ、濃度値の最も近い 2 つの参照濃度値のデータを用いて算出するので、濃度測定データの点数によって算出の精度が落ちず、最終的に露光量信号変換条件 T の較正精度は低下しない。

【0051】

なお、上記実施例は、入力画像信号 I を中間信号である露光量信号 E に変換し、この露光量信号 E から出力画像信号 O に変換するものであるが、本発明においては、図 12 に示すように、中間信号を介することなく、画像信号変換条件 $I -$

○を用いて入力画像信号 I を直接、出力画像信号 O に変換する方法とすることもできる。この場合、上記実施例の露光量信号 E と画像濃度 D を関係づける目標濃度データ E - D の代わりに、図 1 3 に示すような入力画像信号 I と画像濃度 D とを関係づける目標濃度データ I - D を用いる。また、テストチャート画像 G から得られる測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に対応したテストチャート目標入力画像信号値 I_k^* ($k = 1 \sim 6$) を、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) を間にはさむ参照濃度値のデータ、例えば測定濃度値 M_3 は参照濃度値のデータ R_7 および R_8 を、測定濃度値 M_4 は参照濃度値のデータ R_{12} および R_{13} を用いて、目標濃度データ I - D から算出し、このテストチャート目標入力画像信号値 I_k^* ($k = 1 \sim 6$) と、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) とを用いて画像信号変換条件 I - O を較正する。

【 0 0 5 2 】

画像信号変換条件 I - O の較正方法は、上記実施例と同様に、テストチャート画像 G の測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) に対応したテストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) に基づいて、画像信号変換条件 I - O を区間分割し、入力画像信号 I と画像濃度 D の関係が、目標濃度データ I - D に一致あるいは近似するように、区間分割された画像信号変換条件 I - O の変換曲線を定める変換パラメータを、各区間毎に、式 (2) および式 (3) と同様の方法で算出する。

【 0 0 5 3 】

次に、本発明の画像記録装置の較正システムについて説明する。

図 1 4 には、本発明の画像記録装置の較正システムの一例が示されている。図 1 4 に示される画像記録装置較正システム（以降、本システムという）1 0 0 は、複数台の画像記録装置 1 0' ' と、これらの画像記録装置 1 0' ' と通信回線を通じて接続される画像記録装置較正装置 1 0 4 とを有して構成され、画像記録装置 1 0' ' において信号変換の際に用いられる上記画像記録装置 1 0 と同様の露光量信号変換条件の較正を通信回線で接続された画像記録装置用較正装置 1 0 4 で行うものである。

【 0 0 5 4 】

画像記録装置 1 0' ' は、上記実施例の画像記録装置 1 0 と略同様の構成を有

し、入力画像信号から露光量信号を介して、露光量信号変換条件Tによって出力画像信号に変換し、この出力画像信号Oに応じて変調された光ビームによって、記録材料Aを露光して記録する画像記録装置である。それゆえ、同一の構成部分には同一の番号を付している。すなわち、画像記録装置10''は、感光材料である前述の記録材料Aを供給する記録材料供給部12と、露光部14''と、受像材料Rを供給する受像材料供給部16と、水塗布部18と、熱現像転写部20と、廃棄材料収容部22と、スキャナ部102と、通信部104とを有して構成される。

ここで、同一符号の付された記録材料供給部12と、受像材料供給部16と、水塗布部18と、熱現像転写部20と、廃棄材料収容部22は、同一の構成および作用を行うので説明は省略する。

【0055】

露光部14''は、露光ユニット34''と、画像記録装置10と同一の副走査搬送手段とから構成される。露光ユニット34''には、図15に示されるように、上記画像記録装置10の露光ユニット34が有する露光量信号条件算出部46に該当するものがなく、露光ユニット34''の第2LUT40Cおよび露光ユニット34''のメモリ部44は、通信部103に接続される以外、露光ユニット34と同一の構成を有する。第2LUT40Cは、露光ユニット34の第2LUT40Cと同様に、第1LUT40Bで変換された露光量信号Eをドライバ42に適合した出力画像信号に変換する部分である他、通信部103が受信した露光量信号変換条件の較正情報に従って露光量信号変換条件を較正した新たな露光量信号変換条件のテーブルを保有する部分であり、本発明における較正手段を形成する。

【0056】

スキャナ部102は、上記画像記録装置10におけるテストチャート画像Gと同様の濃度の異なる複数のパッチを有するテストチャート画像Gを画像データとして読み込むスキャナであって、本発明におけるテストチャート画像の画像データを読み取る読取手段を形成する。

【0057】

通信部 1 0 3 は、スキャナ部 1 0 2 で読み取られたテストチャート画像 G の画像データや、上記画像記録装置 1 0 と同様のテストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) や、記録材料 A に画像記録する際の画像濃度値との関係を定める目標濃度データ E - D に関する情報、例えば記録材料 A の種類や目標濃度データ E - D の値そのものを転送し、あるいは画像記録装置用較正装置 1 0 4 から、上記画像記録装置 1 0 と同様に露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ を較正した変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) および $\beta_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) や較正した露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ 等の較正情報を受信する部分である。通信部 1 0 3 は、公知のモデムや T A (ターミナルアダプタ) やルータ等が用いられる。

【 0 0 5 8 】

一方、画像記録装置用較正装置 1 0 4 は、通信部 1 0 6、画像再現部 1 0 7、および濃度測定部 1 0 8、較正情報作成部 1 1 0 およびメモリ部 1 1 2 を備える。

通信部 1 0 6 は、画像記録装置 1 0' の通信部 1 0 3 から転送されたテストチャート画像 G の画像データやテストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) や記録材料 A に画像記録する際の露光量信号と画像濃度との関係を定める目標濃度データ E - D に関する情報を受信し、また、較正情報作成部 1 1 0 で求められた露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ 等の較正情報を送信する部分であり、公知のモデムや T A (ターミナルアダプタ) やルータ等が用いられる。

【 0 0 5 9 】

画像再現部 1 0 7 は、転送されたテストチャート画像 G の画像データからテストチャート画像 G を忠実に再現する画像記録装置を持ち、これによってテストチャート画像 G を再現する。

濃度測定部 1 0 8 は、画像再現部 1 0 7 で再現されたテストチャート画像 G の複数のパッチの濃度測定を行い、測定濃度値 M_k ($k = 1 \sim 6$) を得る部分で、上記画像記録装置 1 0 の濃度測定部 2 4 および白色基準板 2 6 と同様の構成を有する。

【 0 0 6 0 】

較正情報作成部 1 1 0 は、測定されたテストチャート画像 G の測定濃度値 M_k

($k = 1 \sim 6$)、目標濃度データ E-D、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) を用いて露光量信号変換条件 $T^{(i)}$ を較正する部分で、変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) および $\beta_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) の値や露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ 等の較正情報が作成される。変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ および $\beta_k^{(i+1)}$ の算出は、上記画像記録装置 10 において説明した図 5 や図 10 に示される方法と同様の方法によって行われる。なお、目標濃度データ E-D に関する情報が記録材料 A の種類に関する情報である場合、メモリ部 112 から記録材料 A の種類によって定まる目標濃度データ E-D を呼び出し、変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ および $\beta_k^{(i+1)}$ の算出のために用いられる。

【0061】

このような本システム 100 では、画像記録装置 10' の立ち上げ時や一定の使用回数の後に、あるいはオペレータの要求時に、画像記録装置 10' の較正を行う。画像記録装置 10' は、較正の度に、テストチャート画像 G の画像データ、テストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$)、および記録材料 A に画像記録する際の画像濃度値との関係を定める目標濃度データ E-D に関する情報が画像記録装置 10' から画像記録装置用較正装置 104 に転送される。

【0062】

画像記録装置用較正装置 104 において、転送されたテストチャート画像 G の画像データからテストチャート画像 G が再現され、濃度測定が行われ、さらに、転送されたテストチャート出力画像信号値 O_k ($k = 1 \sim 6$) および目標濃度データ E-D あるいは記録材料 A の種類の指定によって設定された目標濃度データ E-D を用いて、露光量信号変換条件を定める変換パラメータ $\alpha_k^{(i)}$ ($k = 1 \sim 5$) および $\beta_k^{(i)}$ ($k = 1 \sim 5$) を較正し、変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) および $\beta_k^{(i+1)}$ ($k = 1 \sim 5$) を算出する。算出された変換パラメータ $\alpha_k^{(i+1)}$ および $\beta_k^{(i+1)}$ に基づいて得られる露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ は、較正情報として、通信部 106 を介して、テストチャート画像 G の画像データ等を送信した画像記録装置 10' に転送される。

【0063】

転送された露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ は、露光記録ユニット 34' の第 2

LUT40Cに送られ、較正後の露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ のテーブルとして一次元LUTが設定される。

こうして設定された露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ によってテストチャート画像Gが再度作成され、テストチャート露光量信号値と測定濃度値との関係が目標値データE-Dに一致あるいは近似されるか否か判断される。

一致あるいは近似されないと判断された場合、露光量信号変換条件 $T^{(i+1)}$ がさらに較正され、露光量信号変換条件 $T^{(i+2)}$ が、第2LUT40Cに設定され、テストチャート画像Gが再度作成される。

このようにして、テストチャート露光量信号値と測定濃度値との関係が目標値データE-Dに一致あるいは近似されるまで較正を行い、最終的に露光量信号変換条件が決定される。

この後、画像記録装置10において画像入力信号Iが供給され、出力画像信号Oに変換され、記録材料Aに露光記録される。

【0064】

本システム100では、画像記録装置10'が濃度測定部を有さなくても済むので、装置の部品点数が少なくなり、コストの低減に寄与するほか、装置の立ち上げ時等において自動的に画像記録装置10'の較正を行うため、オペレータが画像記録装置10'の較正を常時留意する必要がなくなり、オペレータの作業の負担を軽減する。

【0065】

以上、本発明の画像記録装置、画像記録方法、および画像記録装置の較正システムについて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0066】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、従来、露光量信号変換条件等の画像信号変換条件を区間分割して各区間毎に較正を行う際、目標濃度データの濃度値に対応する出力画像信号値を基準として区間分割していたのに対し、本発明では、測定濃度

値に対応するテストチャート出力画像信号値を基準として区間分割を行うので、区間分割数と同程度の測定濃度値を測定すればよく、テストチャート画像のパッチ数を低減することができ、しかも、テストチャート画像の測定濃度値に対応したテストチャート目標露光量信号値を、多数の点を有する目標濃度データの中から、測定濃度値を間にはさむ参照濃度値の組を用いて推定算出するので、測定濃度値の点数によって算出の精度が落ちず、露光量信号変換条件の較正を高精度に維持することができる。

また、テストチャート画像のパッチ数を低減することができるので、画像記録装置の較正に要する時間を短縮することができ、記録材料等の消費の低減、ランニングコストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の画像記録方法を実施し、本発明の画像記録装置の一例を示す概念図である。

【図 2】 図 1 に示す露光ユニットの構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】 図 1 に示す露光ユニットの構成の別の例を示すブロック図である。

【図 4】 本発明の画像記録装置で行われる、本発明の画像記録方法の全体の流れを示す図である。

【図 5】 本発明の画像記録装置で行われる、本発明の画像記録方法の流れを説明するフローチャートである。

【図 6】 本発明の画像記録方法で用いられる目標濃度データの一例を示す図である。

【図 7】 本発明の画像記録方法で用いられる露光量信号変換条件の一例を示す図である。

【図 8】 本発明の画像記録方法におけるテストチャート目標露光量信号値の推定算出方法を説明する図である。

【図 9】 本発明の画像記録方法における露光量信号変換条件の較正方法を説明する図である。

【図 10】 本発明の画像記録装置で行われる、本発明の画像記録方法の流れを説明する他の例のフローチャートである。

【図 1 1】 従来の画像記録方法で行われている目標濃度データから露光量信号値を求める方法を説明する図である。

【図 1 2】 本発明の画像記録装置で行われる、本発明の画像記録方法の全体の流れを示す他の例を説明する図である。

【図 1 3】 図 1 2 で示された例における、テストチャート目標入力画像信号値の推定算出方法を説明する図である。

【図 1 4】 本発明の画像記録装置の較正システムの一例を示すブロック図である。

【図 1 5】 図 1 4 で示される画像記録装置の露光部の要部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0, 1 0' ' 画像記録装置
- 1 2 記録材料供給部
- 1 4, 1 4' ' 露光部
- 1 6 受像材料供給部
- 1 8 水塗布部
- 2 0 熱現像転写部
- 2 2 廃棄材料収容部
- 2 4 濃度測定部
- 2 6 白色基準板
- 3 4, 3 4' , 3 4' ' 露光ユニット
- 4 0, 4 0' 信号変換部
- 4 0 A 色変換部
- 4 0 B 第 1 L U T
- 4 0 C 第 2 L U T
- 4 0 D L U T
- 4 2 ドライバ
- 4 4, 4 4' , 1 1 2 メモリ部
- 4 6 露光量信号変換条件算出部

4 6' 画像信号変換条件算出部

1 0 0 画像記録装置較正システム

1 0 2 スキャナ部

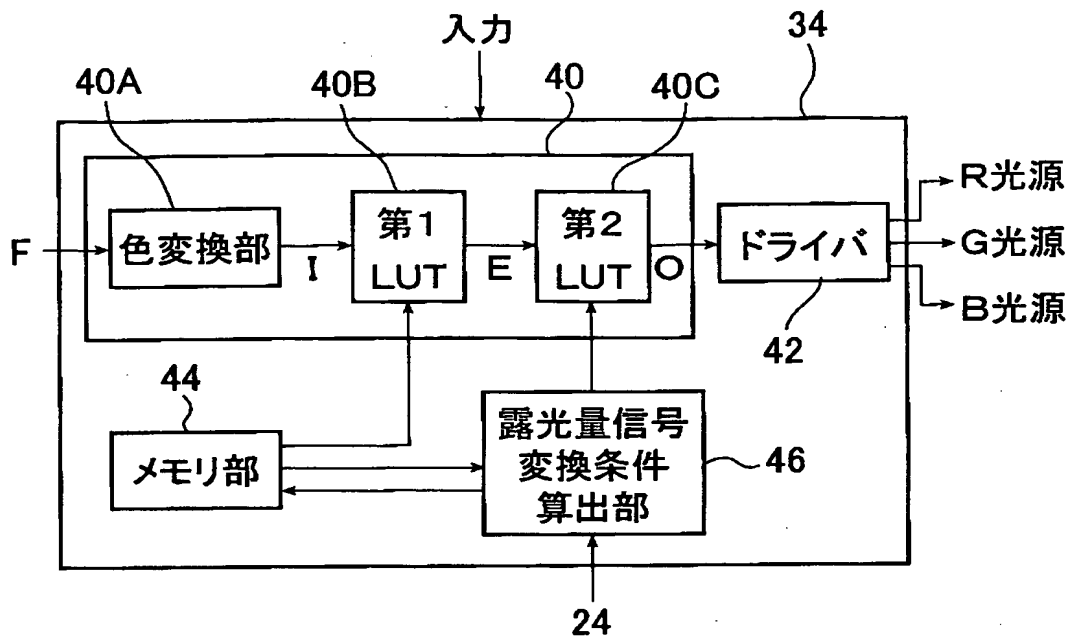
1 0 3, 1 0 6 通信部

1 0 7 画像再現部

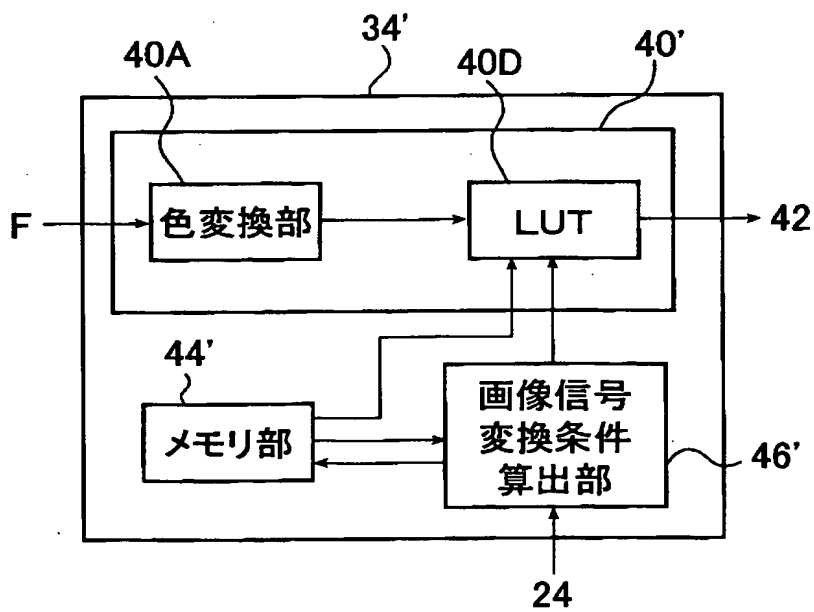
1 0 8 濃度測定部

1 1 0 較正情報作成部

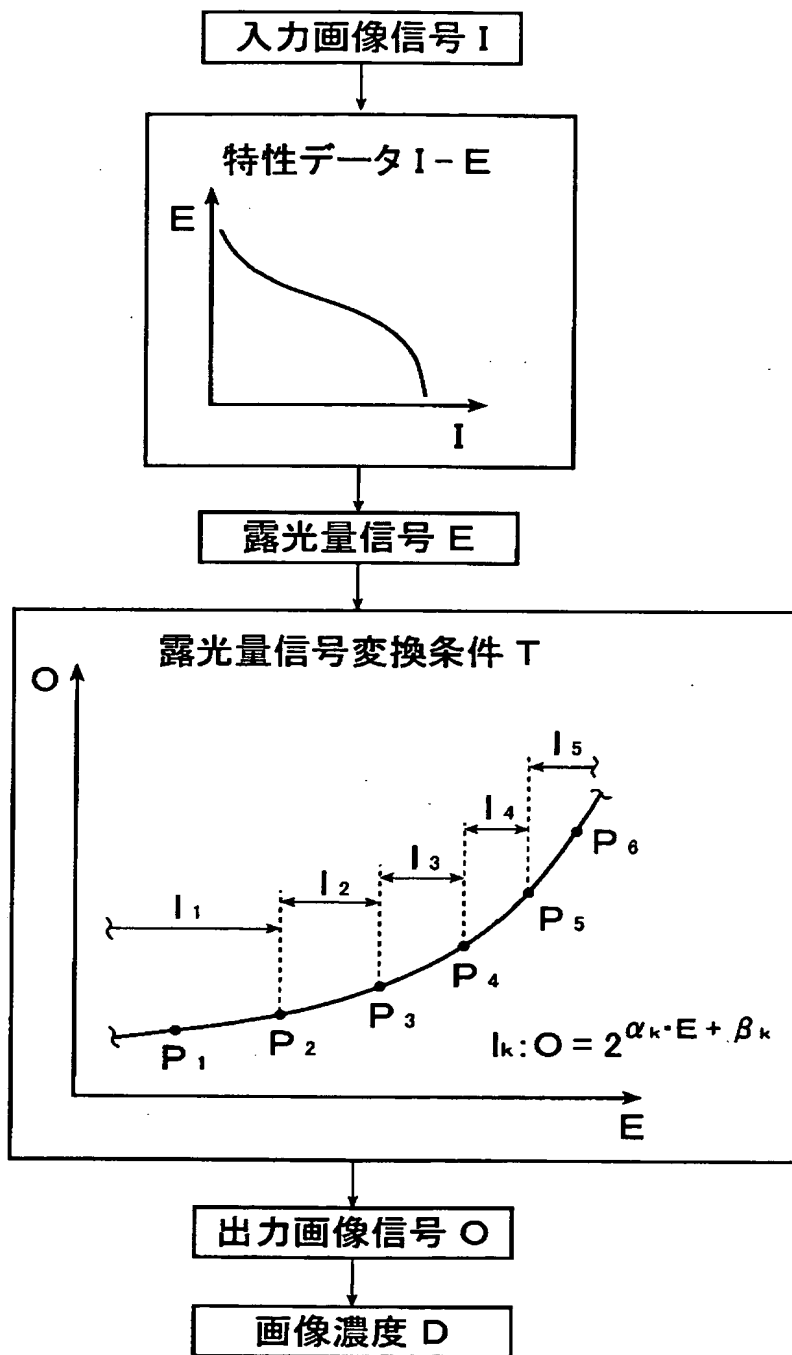
【図 2】



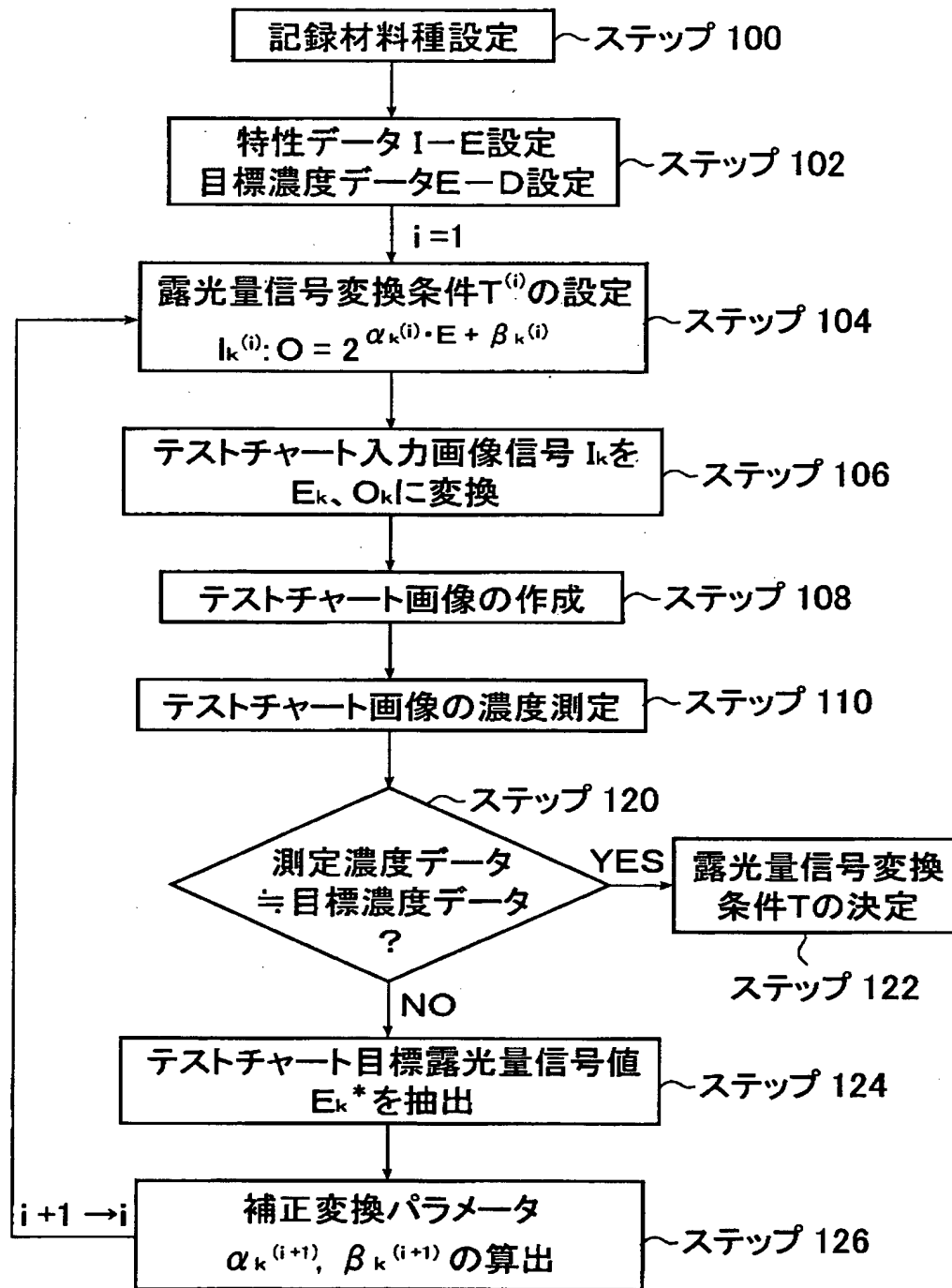
【図 3】



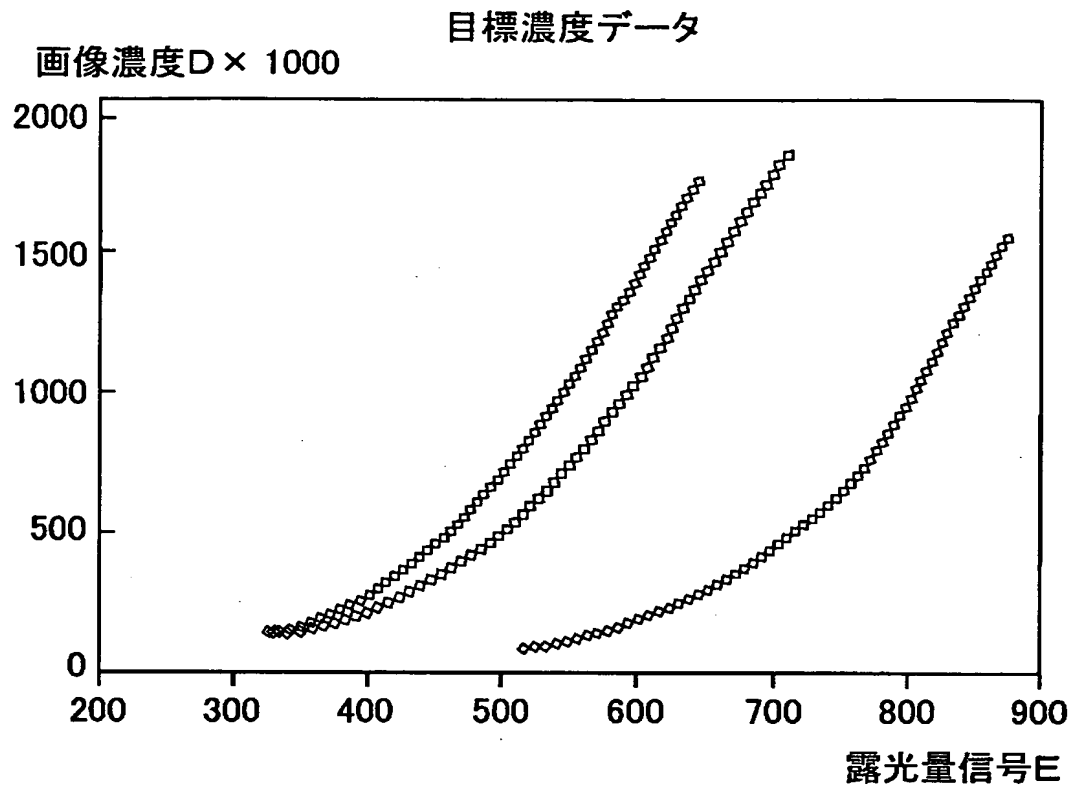
【図 4】



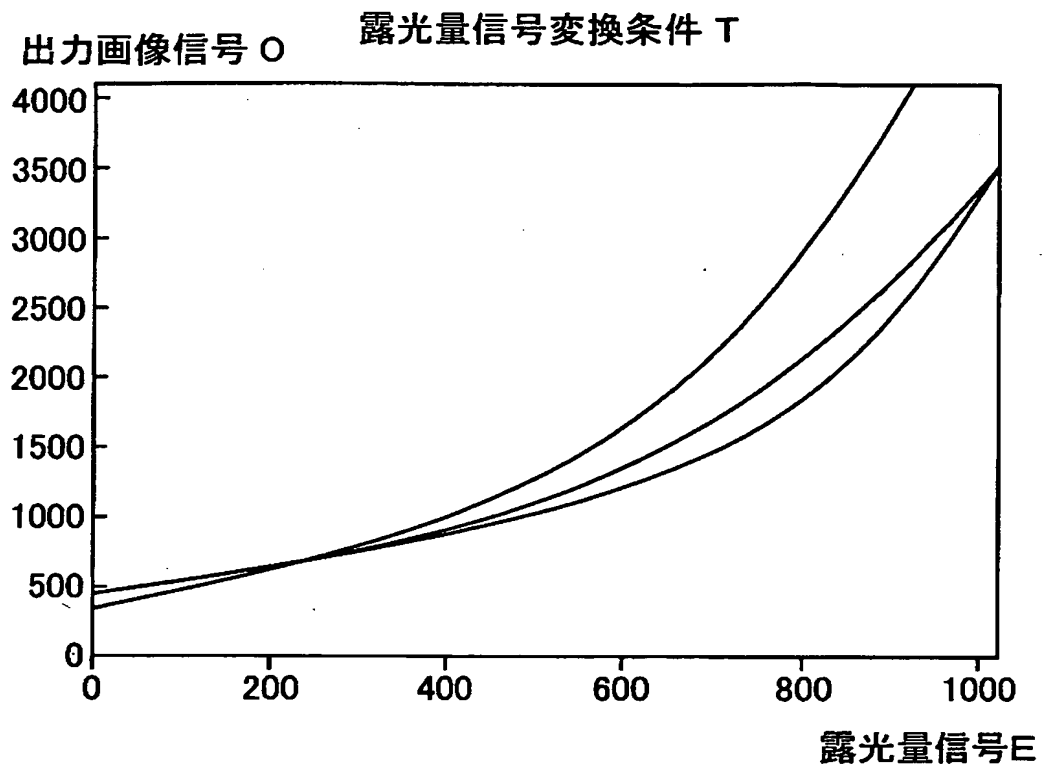
【図 5】



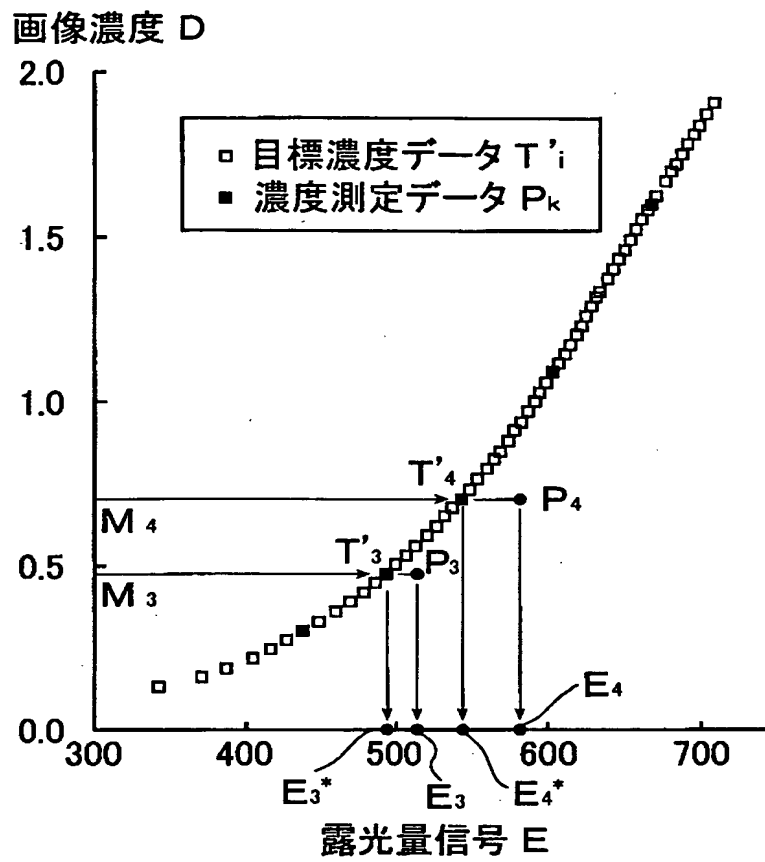
【図 6】



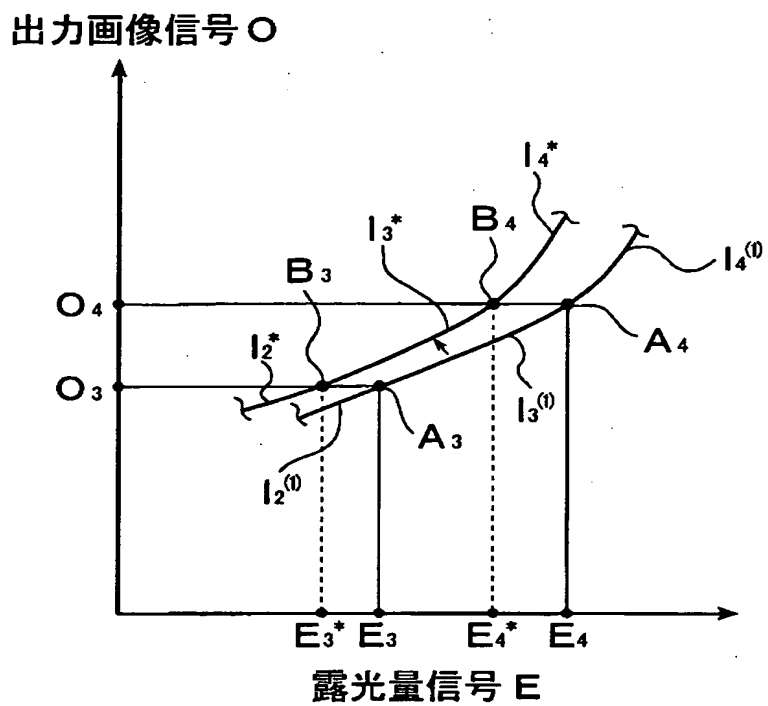
【図 7】



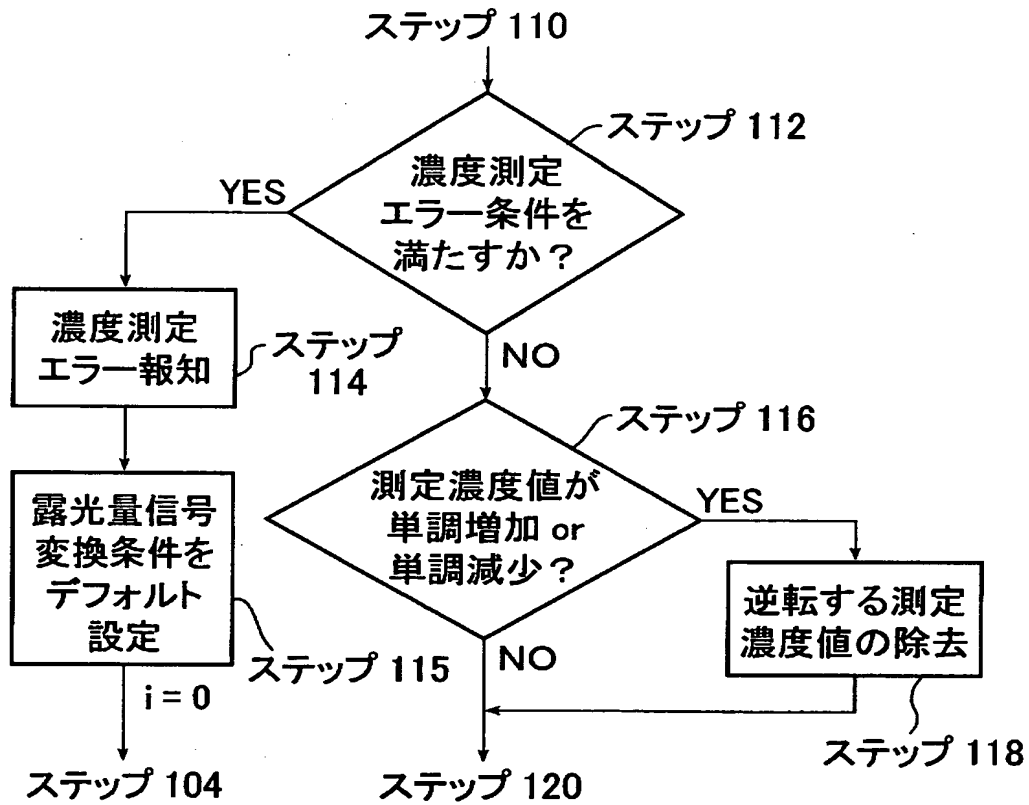
【図 8】



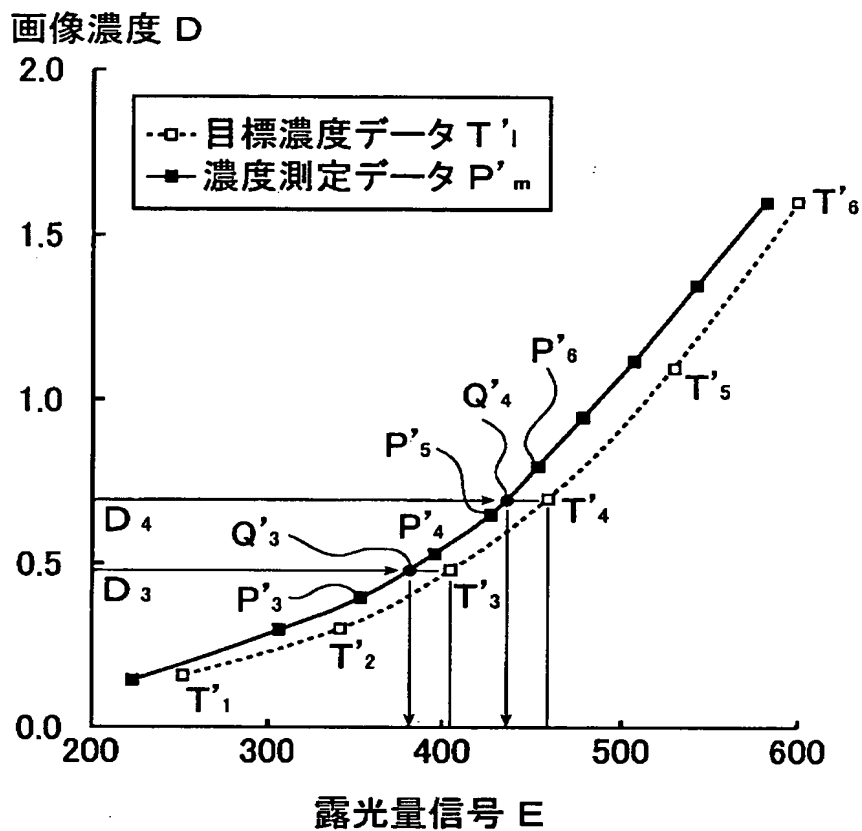
【図 9】



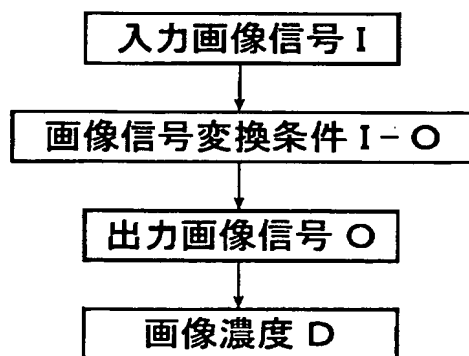
【図 1 0】



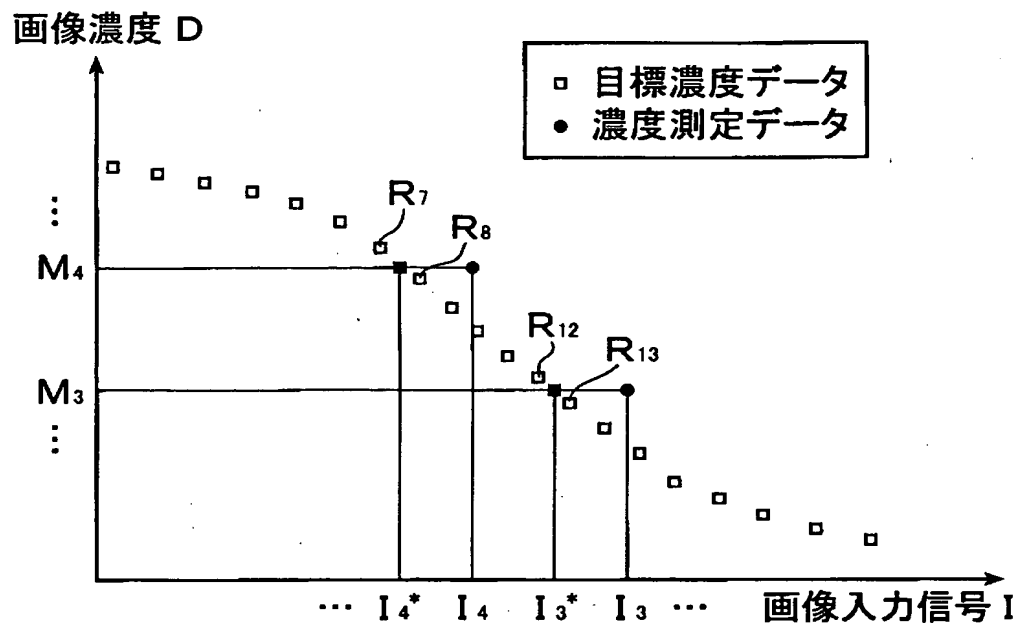
【図 1 1】



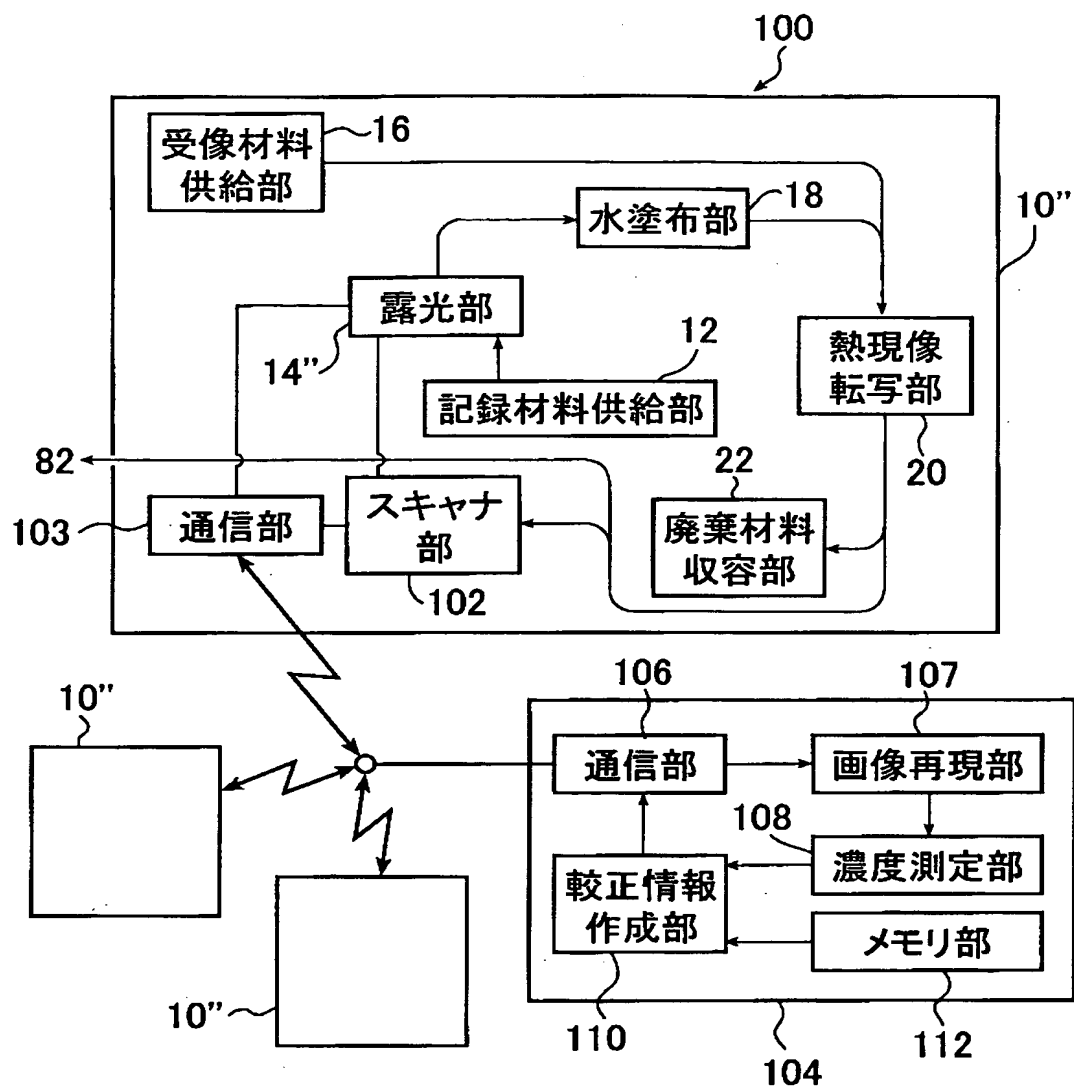
【図 1 2】



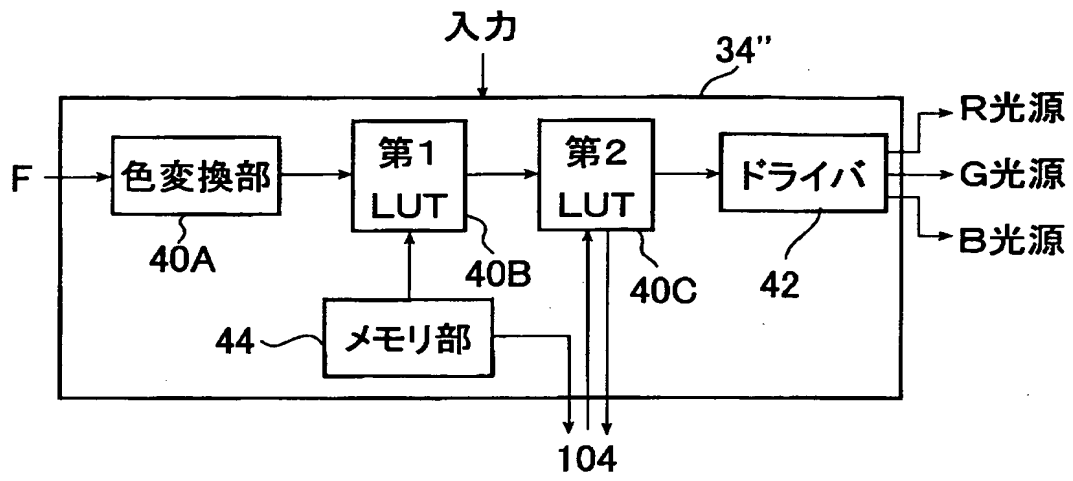
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】第1の画像信号を第2の画像信号に変換する画像信号変換条件を較正する際、較正用のテストチャート画像のパッチ数が少なくても、高精度な較正を可能とする較正方法を用い、この較正された信号変換を用いて画像を記録することを課題とする。

【解決手段】第2の画像信号であるテストチャート出力画像信号値を用いて記録媒体に記録したテストチャート画像を読み取り、測定濃度値を得、前記第1の画像信号と記録媒体に記録する画像の目標濃度との関係を示し、前記測定濃度値のデータ数よりも多いデータ数を有する目標濃度データから、前記測定濃度値に応じた参照濃度値を選択し、この参照濃度値を用いて、前記測定濃度値に対応するテストチャート目標画像信号値を算出し、このテストチャート目標画像信号値と、前記テストチャート出力信号値とに基づいて画像信号変換条件を算出することで前記課題を解決する。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社